WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6: (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/09482 G06F 12/14 **A1** (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Februar 1999 (25.02.99)

PCT/DE98/02276 (21) Internationales Aktenzeichen:

(22) Internationales Anmeldedatum: 7. August 1998 (07.08.98)

(30) Prioritätsdaten:

197 35 948.5 19. August 1997 (19.08.97) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS NIXDORF INFORMATIONSSYSTEME AG [DE/DE]; Heinz-Nixdorf-Ring 1, D-33106 Paderborn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAUSCH, Jean [LU/DE]; Unterhachinger Strasse 49, D-81737 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: EPPING, Wilhelm; Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PROCESS FOR IMPROVING THE CONTROLLABILITY OF DATA PROCESSING EOUIPMENT WITH ADDRESS TRANSLATION

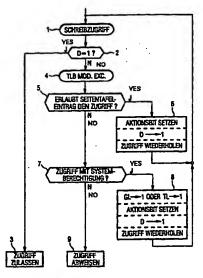
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DER STEUERUNGSMÖGLICHKEIT IN DATENVERARBEITUNGSAN-LAGEN MIT ADRESSÜBERSETZUNG

(57) Abstract

When user pages marked as write-protected in a translation memory are write-accessed, leading to an interrupt request, not only the corresponding page entry in the look-up table is checked, but also whether the access has system privileges. If that is the case, write protection is temporarily lifted until the mode of operation changes again from system to user. For write protection to be re-established, control bits are used as indicators, on the basis of which translation table entries concerned by system accesses can be declared invalid.

(57) Zusammenfassung

Bei Schreibzugriffen auf im Übersetzungsspeicher als schreibgeschützt markierte Benutzerseiten, die zu einer Unterbrechungsanforderung führen, wird nicht nur der zugehörige Seitentafeleintrag überprüft, sondern auch ob ein Zugriff mit Systemberechtigung vorliegt. Im letzteren Falle wird der Schreibschutz vorübergehend aufgehoben, bis der Betriebsmodus wieder vom System auf den Benutzer wechselt. Damit der Schreibschutz anschließend wiederhergestellt werden kann, werden Steuerbits als Indikatoren verwendet, an Hand derer die von den Systemzugriffen betroffenen Einträge im Übersetzungsspeicher für ungültig erklärt werden können.



- GRANT ACCEDS
- ACCESS HAS SYSTEM PRIVILEGES?
- GL 1 OR TL 1 BET ACTION BIT
- REPEAT ACCESS REFUSE ACCERS

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL AM AT AU AZ BA BB BE BF BG BJ CA CF CG CH	Armenien Osterreich Australien Aserbaidschan Bosnien-Herzegowina Barbados Belgien Burkina Faso Bulgarien Benin Brasilien Belarus Kanada Zentralafrikanische Republik Kongo Schweiz	ES FI FR GA GB GE GN GR HU IE IL IS FT JP KE KG	Spanien Fimiland Frankreich Gabun Vereinigtes Königreich Georgien Ghana Guinea Griechenland Ungarn Irland Israel Island Italien Japan Kenia Kirgisistan	LS LT LU LV MC MD MG MK MI MN MR MN MR ND NL NO	Lesotho Litanen Luxemburg Lettland Monaco Republik Moldan Madagaskar Die chemalige jugoslawische Republik Mazedonien Mali Mongolei Mauretanien Malawi Mexiko Niger Niederlande Norweeen	SI SK SN SZ TD TG TJ TM TR TU UG US	Slowenien Slowakei Senegal Swasiland Tschad Togo Tadschikistan Turkmenistan Turkei Trinidad und Tobago Ukraine Uganda Vereinigte Staaten von Amerika Usbekistan
CF CG	Zentralafrikanische Republik Kongo	JP KE	Japan Kenia	NE	Niger _	UZ	Amerika Usbekistan
CI CM CN	Côte d'Ivoire Kamerun China	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NO NZ PL -	Norwegen Neusceland Polen	YU ZW	Jugoslawien Zimbabwe
CU CZ DE	Kuba Tschechische Republik Deutschland	KR KZ LC LI	Republik Korea Kasachstan St. Lucia Liechtenstein	PT RO RU SD	Portugal Rumanien Russische Föderation Sudan		
DK EE	Dänemark Estland	LK LR	Sri Lanka Liberia	SE SG	Schweden Singapur		

1

Beschreibung

5

Verfahren zur Verbesserung der Steuerungsmöglichkeit in Datenverarbeitungsanlagen mit Adreßübersetzung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Datenverarbeitungsanlagen mit Adreßübersetzung weisen vielfach einen sogenannten "Translation-Lookaside-Buffer" als
Übersetzungsspeicher auf, in dem bei einer Übersetzung ermittelte Paare von virtueller und realer Adresse zusammen mit
Steuerinformationen vorübergehend gespeichert werden, so daß
zur Ermittlung der realen Adressen zu einer virtuellen Adresse nicht immer die volle Übersetzungsroutine zu durchlaufen
ist.

Zu den Steuerinformationen gehört vielfach auch ein sogenanntes "Dirty Bit" D, das den einzigen Schreibschutzmechanismus bil20 det. Im gesetzten Zustand des Bits ist ein Beschreiben der zugehörigen Benutzerseite erlaubt. Erfolgt dagegen ein Schreibzugriff bei nicht gesetztem Zustand, dann wird eine sogenannte "TLB Modified Exception" ausgelöst. Im Rahmen der dadurch eingeleiteten Routine wird dann an Hand von weiteren Steuerdaten im zugehörigen Seitentafeleintrag geprüft, ob es sich um eine echte Schreibschutzverletzung aus Sicht des Betriebssystems handelt oder nicht. Man siehe zum Beispiel Joseph Heinrich: "MIPS RM4000 User's Manual, Prentice Hall, 1993, Seiten 62ff.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, die Möglichkeiten der internen Steuerung des Systems bei vorliegendem
Schreibschutz zu erweitern. Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht, indem der internen Steuerung zusätzlich erlaubt wird, auch auf schreibgeschützte Benutzerseiten zu schreiben. Auf diese Weise können
vom System aus z.B. Speicherdaten korrigiert oder neuer, von
mehreren Tasks gemeinsam genutzter Programmcode eingeschrie-

2

ben werden. Dazu wird der Schreibschutz vorübergehend aufgehoben, und damit nach Ausführung der Schreibzugriffe mit Systemberechtigung der Schreibschutz für die betroffenen Seiten wieder hergestellt werden kann, erfolgt eine Markierung durch gesonderte Indikatoren.

5

10

15

Zweckmäßig wird entsprechend Patentanspruch 2 die Prüfung auf Vorliegen von Schreibzugriffen mit Systemberechtigung in den bisherigen Ablauf für die Behandlung der Unterbrechungsanforderung bei schreibgeschützten Seiten miteinbezogen, wobei ein Setzen des Steuerbits für die vorübergehende Schreibberechtigung durch die interne Steuerung des Systems ein Wiederholen des Schreibzugriffes und auch weitere Schreibzugriffe ermöglicht, ohne daß dabei eine erneute Unterbrechungsanforderung ausgelöst wird.

Die Aufhebung der Schreibberechtigung für das System erfolgt dann jeweils beim Wechsel des Betriebsmodus vom System auf den Benutzer, indem zunächst geprüft wird, ob eines der die Indikatoren bildenden Steuerbits gesetzt ist. Bei gesetztem Steuerbit für eine global genutzte Seite sind dann alle Adresseneinträge im Übersetzungsspeicher für ungültig zu erklären, die global benutzte Seiten betreffen und deren Steuerbit für die Schreibberechtigung gesetzt ist. Bei gesetztem Steuerbit für eine tasklokal genutzte Seite sind dagegen alle Einträge für die betroffene Task für ungültig zu erklären. Dies kann in einfacher Weise durch Änderung der zugehörigen Adreßraumkennung erfolgen.

30 Einzelheiten der Erfindung seien nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispieles erläutert. In der Zeichnung ist dazu ein Ablaufdiagramm dargestellt.

Liegt gemäß Schritt 1 ein Schreibzugriff vor , dann wird ge-35 mäß Schritt 2 zunächst geprüft, ob das die Schreibberechtigung kennzeichnende Steuerbit D gesetzt ist. Ist dieses der Fall, dann kann gemäß Schritt 3 der Zugriff zugelassen wer-

3

den. Im anderen Falle wird gemäß Schritt 4 eine Unterbrechungsanforderung TLB MOD.EXC. ausgelöst. Die Behandlung dieser Unterbrechungsanforderung führt in bekannter Weise zur Überprüfung des zugehörigen Seitentafeleintrages gemäß Schritt 5. Handelt es sich dabei nicht um eine echte Schreibschutzverletzung, dann kann der Zugriff erlaubt werden. Gemäß Schritt 6 werden daher in bekannter Weise die entsprechenden Aktionsbits, z.B. ein Änderungsbit, und das Steuerbit D gesetzt, so daß der Zugriff ohne Auslösung einer Unterbrechungsanforderung wiederholt werden kann.

10

20

25

30

Führt die Überprüfung gemäß Schritt 5 zum Ergebnis, daß der Seitentafeleintrag den gewünschten Schreibzugriff nicht erlaubt, dann wird in Auswirkung der Erfindung der Zugriff nicht sofort abgewiesen, sondern es wird zusätzlich überprüft, ob es sich um einen Schreibzugriff mit Systemberechtigung durch die interne Steuerung handelt. Erst wenn auch diese Prüfung negativ ausfällt, wird dann gemäß Schritt 9 der Zugriff endgültig abgewiesen. Im anderen Falle wird gemäß Schritt 8 wie bei Schritt 6 reagiert, mit dem Unterschied, daß zusätzlich noch eines der die beiden Indikatoren bildenden Steuerbits GL bzw. TL gesetzt wird. Handelt es sich bei der betroffenen Seite um eine global genutzte Seite, dann wird das Steuerbit GL setzt und im Falle einer tasklokal genutzten Seite das Steuerbit TL.

Bei der Ausführung der Schritte 6 und 8 wird das Steuerbit D nur im Eintrag des Übersetzungsspeichers TLB geändert. Der zugehörige Seitentafeleintrag bleibt davon unberührt, so daß dort der Schreibschutz weiterhin vermerkt bleibt. Andererseits ermöglicht das gesetzte Steuerbit D die Ausführung von Schreibzugriffen ohne Auslösung von Unterbrechungsanforderungen, bis der Eintrag verdrängt oder ungültig wird.

Nach dem Wechsel des Betriebsmodus, d.h. vor dem ersten von einem Benutzer ausgelösten Schreibzugriff, dürfen Schreibzugriffe auf von vorangehenden Systemzugriffen betroffene

4

schreibgeschützte Seiten nicht mehr erlaubt werden. Um daher den Schreibschutz für die betroffenen Seiten wiederherstellen zu können, müßte eine Liste über die betroffenen Seiten geführt werden. Das erfordert aber einen verhältnismäßig großen Steuerungsaufwand.

Die Erfindung nutzt hierzu die beiden Steuerbits GL und TL, die nach dem Wechsel des Betriebsmodus überprüft werden.

- 10 Ist das Steuerbit GL gesetzt, müssen alle Einträge im Übersetzungsspeicher TLB für ungültig erklärt werden, deren Steuerbit D gesetzt ist und die globale Benutzerseiten betreffen.
- 15 Ist das Steuerbit TL gesetzt, dann brauchen lediglich die Einträge der zugehörigen Task für ungültig erklärt zu werden. Dies erfolgt in einfacher Weise durch Änderung der der Task zugeteilten Adreßraumkennung ASID. Da das Steuerbit TL in einem tasklokalen Speicherbereich, dem sogenannten Task Control Block, abgespeichert wird, erfolgt die Überprüfung im Gegensatz zu der für das Steuerbit GL jeweils nur beim Aktivieren der betroffenen Task.
- In beiden Fällen wird also nicht im einzelnen geprüft, welche der Benutzerseiten von einem Schreibzugriff mit Systemberechtigung betroffen waren.

Anschließend wird das jeweils gesetzte Steuerbit GL bzw. TL 30 wieder zurückgesetzt.

5

Patentansprüche

1. Verfahren für Datenverarbeitungsanlagen mit Adreßumsetzung und Verwendung eines Übersetzungsspeichers (TLB) für übersetzte Adressenpaare aus virtueller und realer Adresse für Speicherseiten in Verbindung mit Steuerbits (V,D) zur Kennzeichnung der Gültigkeit (V) und der Schreibberechtigung (D) als Einträge, wobei bei nicht zugelassenem Schreibzugriff eine Unterbrechungsanforderung ausgelöst wird, die eine Über-10 prüfung der Schreibberechtigung an Hand der im zugehörigen Seitentafeleintrag vorliegenden Steuerdaten auslöst, wobei bei erlaubtem Zugriff das Steuerbit (D) für die Schreibberechtigung gesetzt und der Schreibzugriff wiederholt wird, während bei nicht erlaubtem Zugriff der Schreibzugriff abge-15 wiesen wird, dadurch gekennzeichnet, daß Schreibzugriffe auf schreibgeschützte Seiten auch ausgeführt werden, wenn sie von der internen Steuerung der Datenverarbeitungsanlage veranlaßt sind, und daß bei derartigen

Schreibzugriffen mit Systemberechtigung gesonderte Indikatoren gesetzt werden, die beim Wechsel des Betriebsmodus vom
System auf den Benutzer die von den Systemzugriffen betroffenen Einträge im Übersetzungsspeicher (TLB) ungültig werden
lassen.

25

30

- Verfahren nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet,
- daß jeweils vor endgültiger Abweisung eines jeden Schreibzugriffs weiterhin geprüft wird, ob ein Zugriff mit Systemberechtigung vorliegt und daher erlaubt werden soll,
- daß in diesem Falle das Steuerbit (D) für die Schreibberechtigung ebenfalls gesetzt wird, ohne den zugehörigen Seitentafeleintrag zu ändern,
- daß zusätzlich ein Steuerbit (GL zw. TL) gesetzt wird, das
 die jeweils genutzte Seite entweder als global oder aber
 als tasklokal genutzte Seite kennzeichnet, bevor der

6

Schreibzugriff wiederholt wird, ohne dabei eine erneute Unterbrechungsanforderung auszulösen.

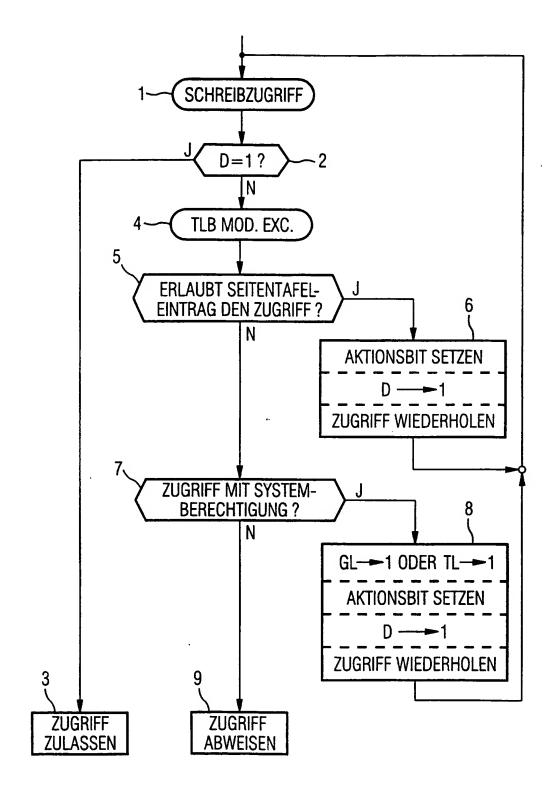
- 3. Verfahren nach Anspruch 2,
- daß weitere Schreibzugriffe mit Systemberechtigung auf dieselbe Seite ohne Auslösung einer Unterbrechungsanforderung ausführbar sind, bis der Eintrag im Übersetzungsspeicher (TLB) verdrängt oder ungültig wird.

10

15

20

- 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Steuerbits (GL, TL) für die Nutzungsart der Seiten beim Wechsel des Betriebsmodus vom System auf den Benutzer überprüft werden,
- daß bei gesetztem Steuerbit (GL) für eine global genutzte Seite alle Adresseneinträge im Übersetzungsspeicher (TLB) für ungültig erklärt werden, deren Steuerbit (D) für die Schreibberechtigung gesetzt ist und die zugleich global genutzte Seiten betreffen,
- daß bei gesetztem Steuerbit (TL) für eine tasklokal genutzte Seite alle Einträge der betroffenen Task für ungültig erklärt werden und
- daß danach das jeweils gesetzte Steuerbit (GL bzw. TL) wie-25 der zurückgesetzt wird.
- 5. Verfahren nach Anspruch 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß Einträge einer betroffenen Task durch Änderung der zugeteilten Adreßraumkennung (ASID) für ungültig erklärt werden.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int tional Application No PCT/DE 98/02276

			01/02 30/022/0	
A. CLASS IPC 6	IFICATION OF SUBJECT MATTER G06F12/14			
According t	o International Patent Classification (IPC) or to both national classifi	cation and IPC		
	SEARCHED			
IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classifica G06F	-		
Documenta	tion searched other than minimum documentation to the extent that	such documents are include	d in the fields searched	
Electronic d	iata base consulted during the international search (name of data b	ase and, where practical, se	arch terms used)	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the re	levant passages	Relevant to claim No.	
Υ	EP 0 600 112 A (SIEMENS NIXDORF 8 June 1994 see figures 1,2 see column 3, line 8 - column 7,		1,2,4	
Y	US 5 075 842 A (LAI KONRAD K) 24 December 1991 see figures 1,2 see column 4, line 62 - column 6	, line 50	1,2,4	
. Furth	er documents are listed in the continuation of box C.	χ Patent family men	nbers are listed in annex.	
"A" documer consider of filing da "L" documer which is citation "O" documer other m"P" documer	nt which may throw doubts on priority claim(s) or s cited to establish the publication date of another or other special reason (as specified) nt referring to an oral disclosure, use, exhibition or	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the a	ctual completion of the international search		nternational search report	
29	January 1999	09/02/199		
Name and ma	ailing address of the ISA European Patent Offics, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int tional Application No

				 	98/02276
Patent document cited in search rep	ort	Publication date	Pa m	tent tamily ember(s)	Publication date
EP 0600112	A	08-06-1994	NONE		
US 5075842	Α	24-12-1991	DE GB JP	4040963 A 2239335 A,B 3225455 A	27-06-1991 26-06-1991 04-10-1991
					•

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intu tionales Aktenzeichen PCT/DE 98/02276

A. KLASSI IPK 6	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES G06F12/14		
			*
Nach der In	ternationalen Patentkiassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla	ssifikation und der !PK	
	RCHIERTE GEBIETE		
IPK 6	rter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymb G06F	ole)	
Recherchie	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, so	oweit diese unter die recherchierten Gebiete	fallen
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (N	Name der Datenbank und evit verwendete	Suchheariffe)
	,		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
		•	·
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angab	e der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Υ	EP 0 600 112 A (SIEMENS NIXDORF 1 8. Juni 1994 siehe Abbildungen 1,2	INF SYST)	1,2,4
	siehe Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 6	7, Zeile	
Y	US 5 075 842 A (LAI KONRAD K) 24. Dezember 1991 siehe Abbildungen 1,2		1,2,4
	siehe Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 50 	e 6, Zeile	
	•		
	ere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu ahmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
"A" Veröffer	Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : ntlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, cht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur	worden ist und mit der
"E" älteres (Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen	Erfindung zugrundeliegenden Prinzips o Theorie angegeben ist	
"L" Veröffen	dedatum veröffentlicht worden ist rtlichung, die geelgnet ist, einen Prioritätsanspruch zwerfelhaft er- en zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeut kann allein aufgrund dieser Veröffentlich	nung nicht als neu oder auf
	n im Recherchenbericht genannten Veröffentlichungsdatum einer n im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeut kann nicht als auf erfinderischer Tätigke	rung; die beanspruchte Erfindung
ausgef "O" Veröffer	ntlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,	werden, wenn die Veröffentlichung mit e Veröffentlichungen dieser Kategorie in V	einer oder mehreren anderen Verbindung gebracht wird und
"P" Veröffer	anutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht mitichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach sanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	diese Verbindung für einen Fachmann i "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben	naheliegend ist
	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Rec	
29	9. Januar 1999	09/02/1999	
Name und P	ostanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2	Bevollmächtigter Bediensteter	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Weiss, P	·

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte .onales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0600112 A	08-06-1994	KEINE	
US 5075842 A	24-12-1991	DE 4040963 A GB 2239335 A, JP 3225455 A	27-06-1991 B 26-06-1991 04-10-1991

THIS PAGE BLANK (USPTE